

# HIRONSZKY IMRÉ

## *Új utak a technikatörténet-írásban*

Mint minden tudománynak, a technikatörténet-írásnak is korszakai és típusai, paradigmái vannak. Bizonyos időszakonként érdemes megvizsgálni, *hogyan konstruálja tárgyát, milyen módszerekkel vizsgálja és milyen történetképhez jut* a technikatörténet-írás mint kognitív vállalkozás.

A történészek hajlamosak arra, hogy *adataik* kidolgozásának metodológiai nehézségeire koncentráljanak. Sokszor hatalmas nehézségek adódnak pl. a levéltári munka, általánosabban források hitelességének biztosítása esetében. Ettől eltérően, érdeklődésünk most a *történetkép* alkotásának módjára és nehézségeire irányul. Eltekintve egy izmosodó gárdától a nemzetközi életben, a tudomány- és technikatörténészek még ritkán emelik metodológiai vizsgálódásaik homlokterébe azt a kérdést, hogy *milyen konceptuális és metodológiai nehézségek jelentkeznek akkor, amikor adataik segítségével összefüggő történetképet alkotnak*.

Hosszú ideig tipikus volt, hogy a technikatörténészek az *egyes technikai objektumok* kutatására koncentráltak, egyes gépek, technikai eszközök leírására, azonosítására valamint elemzésére a *releváns műszaki tudományok szemszögéből*. E feladat fontossága aligha túlhangsúlyozható és szinte a végtelenig kiterjeszthető újabb részletekre, ha figyelembe vesszük a technikai objektumok és változataik bőségét. E munka minden komplexebb történetírásnak is megszüntethetetlen részét alkotja. Ezt egészítette ki, bár nem mindig, főleg régebbi tárgyak esetében, a használatukra vonatkozó *kultúr-antropológiai* rekonstrukció. Az egyedi műszaki objektumok leíró vizsgálatára való koncentráció bizonyos mértékig a *kutatás kezdeteihez kötődő választás*. Sok technikatörténész úgy értelmezi, hogy a vizsgálódás során pusztán empirikus munkát végez, és a tapasztalati úton azonosítandó-azonosítható szintjén tud maradni.

Később többször fogunk implicit módon utalni arra, hogy a technikatörténet-írók egy részénél megtalálható empirizmus több jelentésű, és tényleges munkájukban sohasem valósítható meg teljesen, hogy az részben törekvéseikhez fűzött ideológia. Itt elég csak azt megemlítenünk, hogy *hipotézis-alkotás minden osztályozás*, mind az osztályok felállítása, mind az osztályba sorolás területén, s a történészeknek, ha empirikus vizsgálataiban nem akar a jelentéktelenné váló egyedi leírás szintjén maradni, akkor bizonyos döntő osztályozási hipotéziseket fel kell vállalnia. Ez pedig az adatkeresését irányító kiindulópontként működik. A technikatörténet komplex, a társadalomtörténetbe beágyazó tárgyalása viszont bizonyos metodológia váltást követel. Az ilyen vizsgálatok *bonyolult elméleti hipotézisek felállítását és ellenőrzési próbálkozásait* jelentik, és állásfoglalások abban a dilemmában, hogy vagy felvállalják ezt az utat és metodológiai nehézségeit, vagy a technikatörténet-írás perifériára sodródik, minden tiszteletreméltó empirikus tény azonosító eredménye ellenére.



Aligha kétséges, hogy a klasszikus, internalista történetírás csúcsteljesítményét az „*A History of Technology*” (1954) vaskos kötetei tartalmazzák. E technikatörténet-írási korszak jellemzője, hogy *a szakmatörténeti keretbe foglalt, leíróan rekonstruált egyedi eseteket elbeszélő történetekbe foglalja össze.*

A technikatörténet-írás sokszor *szakmatörténeti* motivációjú. Ez a motiváció lehet egyszerűen adott fajta tudományos igény, de eredhet például abból is, hogy egyes gyárak ünnepi alkalmakra szeretnének történetükre visszaemlékezni. Céljuk *a tisztelgés korábbi erőfeszítések előtt*, a vélt vagy valós teljesítmények megőrzése az emlékezetben. Hasonló motivációt jelenthet pl. a nemzeti büszkeség is. Nyilvánvalóan fontos, hogy az egyéni, a csoport- vagy a nemzeti teljesítmény méltó elismerést kapjon. A *hagyományőrzés* egyik *alfunkciója* a történetírásnak, ami azonban sajátos buktatókat is tartalmaz. Az őskutatásra persze nemcsak ilyen normatív motivációból származhat igény. (Gondoljunk pl. a találmányi viták szerepére.)

Aligha tévedünk, ha azt állítjuk, hogy az *őskutatás*, metodológiai beállítottságát tekintve, legtöbbször még mindig *a 19. századi induktivista történetírásnak megfelelő módon* történik. Ez a történetírás a „ki fedezte fel?” kérdést helyezte a történetírás középpontjába és feltételezte, hogy ez egyértelműen megválaszolható. A számos problematikus elem közül csak azt a hibát emeljük most ki, amit az irodalom a „modern mindedness”, „*a modern iránti elfogultság*” gyűjtőkategóriájába sorol. Durva „modern mindedness”, „presentist bias” fogható rajta a történetíráson, ha korábbi történeti korokat egyszerűen a mai kor jellemzőivel ír le. Igényesebb formában ez az elfogultság azt a ma már nehezen védhető történelmi determinista nézetet próbálja meg érvényesíteni, amely szerint feltárván a folyamat természetét, a történelem egy benne rejlő szükségszerűség által meghatározott hozzánk vezető útnak bizonyul, amelyen lényegében lineáris haladás valósul meg.

A szükségszerűség itt alkalmazott terminusa többértelmű és ezzel különböző problémákat egybeemosó ezekben a nézetekben. E szemléletmód egyrészt *eltorzítja a történelem alternatív struktúráját*, a mélystruktúra szintjén látszattá degradálja azt, másrészt *az irreverzibilitást túl gyorsan azonosítja a haladással*, és ennek alapján abból indul ki, hogy *az adott szükségszerű utat követő történeti folyamat rekonstrukciója során kioszthatók érdemek és elítélések, annak a mércének alapján, hogy a történeti figurák mennyiben látszottak hozzájárulni a ma elfogadott ismerethez.* (A felvilágosodásnak a „modernben” önmagát túlélő és ellaposított szelleme kísért ezzel. A tudománytörténet-írás, illetve a találmánytörténet ma is tele van megbélyegzett Bellarminokkal.)

Az *internalista technikatörténet-írás* általában *személyekben* gondolkodott, nem csoportokban, és nem átfogó kulturális vagy egyéb intézmények egyént irányító hatásaiban. A hősi feltaláló mítoszának szinte egyeduralkodóvá válása sok mindennel összefüggött, s mindenekelőtt általános mentalitási kiindulópontot jelentett. A technika történetének területéről pl. azzal függött össze, hogy a modern kor kezdeti, 19. századi, 20. század eleji tipikus feltalálója az egyes egyén volt, aki „mögött” a társadalmi alakító erők mintegy homályba vesztek, illetve azzal is, hogy Amerika lett a 20. század elejétől a műszaki újítás és a műszaki újítás propagandájának vezető országa. („Eredménye” ennek a történetírásban, hogy ma is nehézségekbe ütközik, hogy pl. Edison teljesítményét számos munkatársáéval együtt értékeljék.) A hősi feltaláló, a „mérnök-cowboy” individualista modelljével való szembefordulást találunk már a korai 20. századi technikaszociológia olyan képviselőinél mint Ogburn vagy Gilfillan, akik azt kívánják, hogy a történetírók mutassák ki a kis variációk időben való akkumulálódását is. Mai eredmények előzményeinek rekonstruálásakor persze nem szabad elfeledni, hogy néha nem is az az előzmény, amiről ma úgy látszik, illetve hogy az előzmények néha nagyon távoli helyekről gyűjthetőek össze, olyan helyekről, amelyek a mai szemlélő számára már szokatlanoknak tűnnek.

A technika történetének *internalista képe* jellemzi azt a technikatörténet-írást, amely kb. a hatvanas évek elejéig szinte egyeduralkodó volt. A technikatörténetek felsorolják a feltalálókat és teljesítményeiket, sokszor a modern mindedness által torzítva, találmány iránti elvárások megjelenése legtöbbször csak tényszerűen rögzül, miközben az olvasónak az az impressziója támadhat, hogy a feltalálás folyamata lényegében egy belső törvényszerűség, fejlődéstörvény, „történeti logika” szerint meg végbe. A probléma felállítás és felismerés *társadalmi vezéreltségének* kutatása



vagy háttérbe szorul itt, vagy legfeljebb „éppen ez történt” típusú tényrögzítés helyettesíti, „a feltalálók figyelme új gyakorlati területek felé fordult” típusú, nem-magyarázó állítást alkalmazva. A magyarázó közelítéssel vagy adósak maradnak, vagy durva utalásokkal helyettesítik pl. a gazdasági szükségletre, és hiányzik a finom mechanizmusok, pl. a kognitív beállítódás mentalitásváltozást feltételező, megelőlegező, komplex társadalmi folyamatokba illeszkedő megvilágítása. Elvileg az internalista képalkotás lehet *pusztán metodikai jellegű*, kifejezve a kutatás korai fázisát, de lehet elvi igény, normatív követelmény, a feltalálás „fejlődéstörvényeire”, „logikájára” vonatkozó meggyőződés is, a valóságos történetírói esetekben pedig rendszerint a két komponens analízatlan keveréke.

Az internalista gondolkodás rendszerint együttjárt a *műszaki haladásnak*, annak *linearitását* feltételező fogalmával. A lineáris haladás gondolatnak a technikai találmányokkal összefüggésben lehet pl. *retorikai jelentősége* is. Ez a retorikai igény több síkon is jelentkezik. *Fejlődéskényszer tudatot teremthet* az a hit, hogy *az újabb technológiák magasabb rendűek a régebbieknél*. Ez segíthet pl. pénzforráshoz jutni jelentős technikai fejlesztések céljából. (Néhány történész tiszteletreméltó erőfeszítéssel mutatja ki pl. mai haditechnikák különösen kényes esetében, hogy a retorika adott esetekben ellentétben volt a tényleges helyzettel. Adott új technikai fejlesztések hívei mégis diadalmaskodtak, hivatkozva a „haladás szükségszerűségére” és ennek következtében az esetleg elmaradó fejlesztés miatt az ellenfél által szerezhető „behozhatatlan előnyre”.)

A linearitás koncepció rendszerint együtt jár a technika, sőt sokszor adott technikai megoldás *univerzális*, kulturális közösségtől, geográfiától stb. független *érvényességének*, az „egy mindenütt érvényes legjobb megoldásnak” a hitével. E prekonceptió szórakoztató ellenesetek gyűjtésére ösztönözhet. (Pl. annak feltárására, hogy a mély Hudsonon való hajózásra kifejlesztett első gőzhajók, beleértve gőzgépeiket is, és befektető gazdáik, megbuktak a lapos és erdőkkel övezett Missisipire való technikatranszfer ügyében az 1800-as évek elején. De, s ez nagyon fontos, adott technika működésképtelennek bizonyulhat kulturális, vallási, ideológiai okok miatt is.) Ilyen esetek kimutatásával a történészek fontos *összehasonlító történetírás* típusú munkát végeznek,<sup>1</sup> ami beleilleszkedik a nem történészi jellegű szociológiai és *kultúrantropológiai* kutatást igénylő esetek feltárásának széles folyamába, amely esetek megmutatják, hogy adott fajta technikafejlesztés, illetve technikatranszfer időlegesen, akár hosszú időre is megbukhat *geográfiai, meteorológiai, esetleg kulturális, pl. vallási, ideológiai tényezők miatt is*. Mint látható, az univerzális érvényesség prekonceptió keretében sokszor megfelelnek a *lokális viszonyok és az erre kifejlesztett lokális tudás – esetenként döntő – jelentőségéről*.

*Történetfilozófiai és politikai síkon* is megjelenhet a lineáris és univerzális haladás retorikája, amikor a „modern” felsőbbrendűsége iránti racionális érvelésről van szó, éppen arról, aminek politikai konzekvenciái mára egyre problematikusabbak. A linearitás koncepció ekkor normatív jellegű és, ha csak kis mértékben is, de „*a modern*” iránti *társadalompolitikai elkötelezettség* részévé teszi a prekonceptiót osztó történészt, aki az általa megformált történetkép (a belefoglalt és a figyelembe nem vett) segítségével empirikus alátámasztással próbál hozzájárulni e koncepció „igazságához”, azaz tényszerűsége és kíváncsisága komplex egységéhez.

Az idáig jelzett technikatörténet-írási korszak természetesnek vette, hogy a *maradandónak bizonyuló „találmányok” történetét* írta meg, azt ami beépült, vagy beépülni látszott a mindenkori jelen szerint érvényesnek mutatkozó tudásba. (Érdekes, bár csak epizodikus jelentőségű, hogy W. Ostwald már a 19. század végén a tévedésekből és az adott korszakban zsákutcáknak bizonyuló fejlődésekből való tanulás fontosságára hívta fel a figyelmet, ösztönözve arra, hogy a történetírók módosítsák szemléletüket.)

A maradandónak bizonyuló „találmányok” történetére, a múlt megőrzésre méltó elemeinek a ma érvényesnek tartott alapján való szelektálására koncentrált bizonyos általános meggyőződés is segítette. Eszerint *a történelem „alapos” szelektáló és a technikatörténet esetében még a természet törvényeinek megfelelés kényszere is megjelenik, a lehető legalapvetőbb, igen-nem típusú*

<sup>1</sup> A történetírás ekkor egy társadalmi probléma „megvitatásában” vesz részt. Fontos, hogy egy-egy történeti esettanulmányánál észrevegyük a sokszor explicite nem jelzett párbeszédet, a vitakontextust.



*szelektáló szerepben.* (Ez utóbbi vonatkozásban foglalkozni kellene azzal az ekvivokációval, ami „a természet törvényei” és adott korban „természettörvénynek tartottak” terminusokat használó érvelések között van, de erre most nincs hely.)

A sikertörténet-írás, a maradandónak bizonyuló „találmányok” története megismerésének (tömeg)igénye sajátos (a matematikára kacsintva „elfajult esetnek” nevezhető) változatának tekinthetjük a „kis országok”, így Magyarország, különösen tipikus történeteit, amelyek szerint ezen országokban adott feltalálók-felfedezők sokszor egyidőben, vagy korábban érték el eredményeiket, mint azok a szerencsések, akik a műszaki fejlődés frontországáiban dolgoztak és ezért *nemzetközileg elismert és kodifikált feltalálók* lettek, hogy sokkal többen voltak tőlünk az élvonalban, mintsem a világ elhinni *kívánja*. Fontos, hogy részben nagyon is indokolt dologról van itt szó: a hagyományőrzésről egy különös formában, amikor bizonyítani próbálják, hogy bizonyos esetekben, bizonyos korszakokban a kis és elmaradott ország együtthaladt e nagyokkal, vagy éppen megelőzte azokat. A háttérbe szorítást e történetírás legalább metaszinten próbálja visszaverni, ez kétségtelen érdeme. Bármennyire is jogosultak azonban ezek a törekvések, hiszen az ilyen esetek kétségtelenül tipikusak a történelemben, mégis történetírási buktatót is jelezhet az, hogy *minden kis országnak* megvan az ilyen panasza, mely szerint hazájuk fiai sokkal többet teljesítettek, mint a világ elismeri, és ugyanakkor viszonylag kevés kritikus metodikai önreflexiót fűznek az ilyen értékelésekhez, hiszen ezzel az ideologikus célkitűzés problematikussá válhatna. (A „magyar” Nobel-díjasok számbavételére vonatkozó szenvedélyes erőfeszítések valószínűleg ötvözik a tiszteletre méltó és a metodikailag problematikus elemet.)

A klasszikus technika-, vagy tudománytörténet-írás a modern mindednessnek legalább két elemére épült. A már említett, kváziteologikus vagy szükségszerűségi orientálódás mellett hosszú ideig természetesnek tűnt az is, hogy az adott történet vizsgálatához a technika (tudomány) *mai struktúrája* és dinamikája ad szemléleti, osztályozási kiindulópontot, tehát, hogy a mai diszciplínákra és ágakra való felosztást kell a történetbe visszavetíteni, az elektrotechnika, a kémia, a gőzgépek stb. története az, ami tisztázandó. Ezzel az ún. a „beszélő referenciája” (speakers reference, ahogy Kripke bevezette) szerinti vizsgálódást valósítják meg. E kérdésfeltevés kétségtelenül legitim bizonyos vonatkozásban, mégis számos problémához vezet azzal a móddal, ahogy a történetre irányuló figyelmet tereli. Csak utalásként: könnyen ösztönöz *a kezdeteknek a valóságosnál jóval tagoltabbnak képzelt rekonstruálására, ugyanakkor nehezzé teszi, hogy a „szinkron” összefüggéseket a történetírás észrevegye*. Arról nem is beszélve, hogy pl. a kémiatörténetekben tárgyalt „alkímia” című vizsgálódás sokszor a legerősebb *anakronizmust* kísérti. Különös tréfája az ilyen típusú történetírásnak, amikor kettébontja konstruált tárgyát, majd a „modern mindedness” és a korhűség igényének keverékeként egyesíti. (Egyes bölcsész elemzések az alkímiát mint a kultúrtörténet részét tárgyalják, de egy előzetes munkamegosztásra támaszkodnak, és felsorolják, hogy mi az alkímia a mai kémiai tudomány szempontjából, majd ezt egészítik ki a kornak megfelelő kultúrtörténeti elemzéseikkel, esetleg elfeledkezve arról, hogy a „természettudomány történeti” komponens kortörténetéről is számot adjanak.)

Miután számos motivációja van, és a (tudomány- és) technikatörténet-írás olyan régen művelt terület, ahol nem ment végbe igazán a *professzionális maximáknak és az amatőr igényű munkának az az intézményesített szétválasztása*, ami sok kutatási területen legkésőbb a 19. század első felében végbement, *olyan motivációk is fenntarthatják a jelzett hibalehetőségeket, amely motivációk e rosszul intézményesedett szakmában annak továbbéléséhez alapvetően hozzájárulnak*. Ilyen motiváció pl. az a nagyon tiszteletreméltó amatőr érdeklődés, amellyel életük delén vagy még inkább alkonyán néhányan, akár a jelentős műszaki alkotók közül, bár mások, sajnos nagyon kevesen, szükségletet éreznek arra, hogy történetileg is megvilágítsák, milyen út vezetett a technikai vagy tudományos tudás mai állásához, általában *visszatekintésként* rögzítve érdeklődésük fókuszát. Metodológiailag tisztázatlan tankönyvírói, pedagógiai szükségletek hasonlóan ösztönöz(het)nek.

Elterjedt a mai irodalomban, hogy a történetírás fentebb említett *internalista* formáját *Whigish* történetírásnak hívják, referálva a névvel a 19. századi angol liberális szemlélet bizonyos jellemzőire, pl. nézetére a „történelmi haladásról”. Mint utaltunk rá, a technikai, illetve tudományos fejlődés-



nek a társadalom más szféráival való kapcsolatáról az internalista történetírás általában olyan modellben gondolkodott, amely először autonóm „logikájának” tételezte fel az adott szféra, a technika vagy a tudomány fejlődését, majd ezt a feltételezett önfejlődést megpróbálta összekötni más szférákból jövő hatásokkal, ezekben gyökerező előfeltételekkel. A társadalmi egészet, preconcepció alapján *önfejlődésű szférákra és azok kölcsönhatására felbontva*, és rendszerint kiválasztva egy szférát mint meghatározót, a kölcsönhatás vizsgálata *externalista internalizmusnak* nevezhető *eklektikához*, „a peremfeltételek és a folyamat” modelljének a társadalmi történésben minden részfolyamatra kölcsönösen alkalmazhatónak tekintett, de ettől, a metodika elvi következetességét tekintve, nem kevésbé vitatható képéhez vezetett.

A társadalmi és technikai tényezők között ekkor a következő séma nyújt kapcsolatot. A „külső” „társadalmi tényezők”, célok, illetve motivációk, valamint más hajtóerők, pl. pénz, törvényi szabályozás stb. formájában jelennek meg, míg a technika ún. „saját fejlődése” vagy „logikája” lenne felelős azért, hogy a technika (analogikusan: a tudomány) végül meg is oldja a feladatot, amit elétűznek, ha ez egyáltalán lehetséges, sőt akár „előreszalad” a társadalmi, gazdasági stb. fejlődéshez képest. (Engedjenek meg egy kitérést. E közelítésmód keretében dolgozott ki *R. Merton* doktori disszertációjában igazán új és jelentős tudománytörténeti magyarázó sémát, kiindulópontként *B. Hesszen* visszariasztó *Newton* történetének értékes elemeire támaszkodva. Tudvalevő, hogy a *Hesszen* verzióban a technika és gazdaság közvetlen kihívásait *Newton*, úgymond meghatározott fizikai elmélet iránti igényre alakította volna, és – elmélete kifejlesztésével – meg is oldotta volna a feladatot éppen úgy, ahogy *Buharin* elképzelte a dolgot kora szovjet fizikája számára.) *Merton*-nal, aki további hiányzó társadalmi determinánsokra mutatott rá, *az intézményszociológiai vizsgálat társadalmi érték orientációknak a tudomány intézményesedését elősegítő hatása formájában* gyökeret vert a tudománytörténet-írásban. (Előbbi megjegyzésünk a metodika inkonzisztens jellegére éppen az intézményszociológiai absztrakciót érinti a maga egészében, akármilyen társadalmi részterület vizsgálatára is alkalmazták.) Ez a nézőpont inkonzisztens, de kiszélesítette a történetírói perspektívát a század közepén. A technikatörténet-írás azonban nem nagyon követte ezt az analogikus és implicit feladatkitűzést, „a technika társadalomtörténetének” intézményszociológiai keretekben mozgó feltárására.

A hatvanas évek elején az izolált technikai objektumok leíró rekonstrukciója és naiv narrációk helyett *a technikai változás mint rendszer* vizsgálata került előtérbe (Vö.: a rendszerelmélet előretörésének klasszikus korával). A korszak jellemzéséhez szükséges két terminust bevezetnünk. Az egyik a társadalom technikai alapú, szélsőséges esetben technikai determinista vizsgálatát jelöli, ez *társadalomelmélet*, a másik pedig a *technika-elmélet*, a technika fejlődésének folyamatára utal. (Később visszatérünk arra, hogy ez az analitikus megkettőzés, az alkalmazott „boundary work”, alapvető torzításokhoz vezet.)

A technikatörténet-írói korszakváltást iniciáló és annak mintaként szolgáló, a korszakváltást a paradigma szó eredeti és félig-meddig kuhni jelentése szerint is megvalósító nagy munka *Lynn White* könyve (1962) *a középkor bizonyos technikáiról és azok szerepéről a feudális társadalom kialakulásában*. Csak utalásként a sokrétű „üzenetre”: *White* szerepe metodikai, amikor az „*ipari archeológia*” fontosságára mutat rá a „kéziratok vizsgálatán” túl a társadalom történetének rekonstruálásában, metodikai, amikor *rendszer szemléletű* vizsgálatot érvényesít mind a technikai rendszer mind a szocio-technikai rendszer esetében. A könyv tartalmi kihívás, amikor a technika társadalomtörténeti szerepét a korábbi történetírás fő tendenciájához képest diametrálisan ellentétesnek láttatja, egyszerre kényszerítve arra, hogy *a technikai fejlődésnek alapvető fontosságot tulajdonítsanak (legalábbis a középkori) társadalom fejlődésében, a technikai fejlődésben kialakuló kulcs-mutációk feltételezésével*, és arra, hogy ezt sajátosan technikai determinista, oksági módon próbáljuk meg elfogadni (vö: a kengyel és a lovasság, illetve az újfajta eke, szántás és a középkori major). Csak mellékesen említjük meg, hogy az *összehasonlító technikatörténet-írás* maximájának is mintapéldája. Hiszen olyan esetben feltételezi a „milió” változásának döntő fontosságát, ahol az ehhez alkalmazkodó kulcsfontosságú technikai mutáció „társadalmi formáció” változás döntő iniciátora lett. *White* középkori „esettanulmánya” azt mutatja, hogy a komparativitásnak és ezzel a lokálisra való ál-



landó figyelésnek, nemcsak a viszonylag kis jelentőségű műszaki alkalmazkodások területén, hanem egészen a legalapvetőbb történelmi hatások vizsgálatáig van döntő jelentősége.

Mint láttuk, nemcsak vulgármarxista történetekre jellemző a társadalom történetének technikai determinista alapú, a komplex kölcsönhatás rendszernek ok-okozati sémában való ábrázolására való hajlam. Csak utalunk még *E. Layton* ismert nézetére, miszerint a kémény feltalálása a középkorban az intimitás megszületéséig vezető oksági láncolatot hozott létre.

Azt mondhatjuk, hogy a történetírás szaktörténetekre bomlásának is következménye, hogy *minden szaktörténész hajlik saját területe fontosságának a túlhangsúlyozására*. A politikatörténész esetleg a politikát, a gazdaságtörténész esetleg a gazdaságot, a technikatörténész meg esetleg a technika történetét próbálja a döntő „force motrice”-nak tekinteni a társadalom történetében. Ez a döntő jelleg, helyet adva egyfajta rendszergondolkodásnak is, mint L. White tette, *döntő mutáció kialakulásán alapuló oksági hatás* fajtájú lehet. (Amióta a volt szocialista országokban sem kötelező a gazdaságnak [és a technikának] mint „alapnak”, Marx vulgarizáló formában való elfogadása, a szellemi kultúra fontossága is jobban előtérbe kerül.) *A feladat ma a konzekvens, oksági nézetre redukáló törekvéstől mentes rendszerszemlélet szerint a rendszerben elfoglalt helyek és súlyok odaítélése marad, amelyek feltehetően történelmi koronként különbözőek, ahogy ezzel együtt valószínűleg a történelmi rendszerek sem tartalmazznak végső, történelemtől független azonosságot, semmilyen végső séma szintjén sem*. A vita racionális folytatása nyilvánvalóan történetfilozófiák kölcsönös falszifikációs kritikai vitáját kellene, hogy jelentse a racionális érvelés és az empirikus adatkeresés kombinált talaján. Ma e koncepciók inkább egyszerűen egymás mellett élnek, és diszciplínáról diszciplínára váltva, inkább az adott történész szakmába befogadtatáshoz legalábbis ajánlatos előzetes eskütételt jelentik.

Valószínűleg helyes *Th. Misa* azon megfigyelése, hogy a technikatörténet-írás az *egyedi műszaki objektumok történetének rekonstruálásakor* bőven hagyott helyet a *véletlen tényezőknek*, míg a *makrotársadalmi folyamatok interpretálásakor technikai determinista sémák* felé hajlott.<sup>2</sup> (Ez éppúgy igaz a Tőke Marxára mint az Annales kör tagjaira. Az utóbbiak vonatkozásában gondoljunk a társadalmi szférák, pl. „a kultúra” és „a technika” egymáshoz képest feltételezett változási sebességének hipotézisére.) Több, mint problematikus az itt alkalmazott spontán meggyőződés, hogy a makrofolyamatok szintjén elvesznek a mikrofolyamatok szintjén még oly fontos véletlen elemek, hogy „tisztán jelenik meg a tendencia”. Problematikus ez még akkor is, ha bizonyos véletlennek bizonyuló elemek tényleg elvesztik jelentőségüket a makrofolyamat konstruálásakor, éppen ezzel együtt válnak véletlenné, mivel ilyen típusú állításoknak mint történetfilozófiáknak rendszeres és nagyon erős kritikát is ki kellett állnia. (A legtriviálisabb ellenérv szerint a „tendencia” bizonyos mértékig csak a végeredmény történelmi időpontjában és az akkor lehetséges valamely nézőpontból válik létezővé.)

Láttuk, hogy nagy a kísértés arra a történeti magyarázatokban, hogy *a technikai determinizmus alkalmazása a technika autonóm fejlődésének elvével járjon együtt*. (A közgazdaságtanok is általában a technika autonóm fejlődését, „off self” jellegét tételezték fel az utóbbi időig, amikor az innováció „gazdasági természetét” vizsgálták.) Noha *nincs szükségszerű logikai kapcsolat* a két elv között, a technikai determinista gazdaság-, illetve társadalomtörténeti magyarázatok rendszerint, a már említett eklektika jegyében, a technikai fejlődés „logikájára” hivatkozó állításokkal egészítik ki magyarázó rendszerüket, azaz a technikai fejlődést (néha akár az alapvető) *független, externális változónak tekintik, legalábbis a fejlődés törvényszerűségeit tekintve*, amely fejlődést „külső” tényezők gyorsíthatnak vagy lassíthatnak, de nem változtathatnak meg.<sup>3</sup> Miután mind a technikai determinista történet-magyarázatnak, mind az autonóm technikai fejlődés elvének ma még sok híve van, fontos lenne azoknak a motívumoknak alapos metatörténet-írási vizsgálata, amelyek e nézőpontokat és összekapcsolásukat erősítik.

<sup>2</sup> A technikai determinizmus lehet magyarázó elv történeti vagy pl. közgazdaságtani sémákban, de lehet normatív elv, „can implies ought” formájában, morális „felmentést” adva minden felmerülő technikai innovációs lehetőség esetében annak tényleges megvalósítására. Itt csak leíró és magyarázó elvként való használatáról van szó.

<sup>3</sup> Az externális jelleg feltételezése takarhat pusztán tényre utalást is: bizonyos korszakokban pl. a gazdaság számára a technikai innováció társadalmi megtermelése a gazdasági szférán kívüli.



A technika a társadalomban témakör általában *általános történet-magyarázó sémát átfogó szint-jén* kerül tárgyalásra. Kivételt képeznek valamennyire pl. a gyártörténetek, szakmatörténetek. *A műszaki változás mezo-szintű elmélete* iránti igény jelenik ma meg mind erősebben, amikor a politikus vagy a közgazdász a feltalálói tevékenység szisztematikus ösztönzéséhez próbál a technikatörténettől tanácsot kérni. Azaz: új igény jelentkezik, amely a feudális társadalom White-i elméletének szintje, és az egyes innovációk ún. társadalomtörténete<sup>4</sup> közötti szinten, *a középszintű elméletbe generalizálhatónak tűnő esetek* után kutatást ösztönzi. Ez az új igény segít abban is, hogy az emlékezőzés mellett a technikatörténet kutatásának motivációja kiszélesedjen.

Az ilyen mezo-szintű elmélet egyik kezdeti formája jelent meg az utóbbi 15 évben, elsősorban a gazdaságtörténész Nelson, illetve Dosi munkássága nyomán az ún. *technológiai trajektóriák* szemléletmóddal. Itt legalább két alapvető probléma merül fel. Az egyik, hogy mennyire látszik empirikusan igazolhatónak, hogy technológiai trajektóriák uralják a történelmet, mezo-szintű determinizmust valósítva meg, illetve, ha igazolódik, ami még hosszú empirikus kutatás kérdése, akkor mi magyarázza meg elfogadható módon, pl. milyen társadalmi reprodukciós mechanizmus vagy/és természeti szükségszerűség, az empirikusan megfigyelhető korszakos állandóságokat. Ma a technikai fejlődés történeti trajektóriáinak vitájában fontos adalékok *A. Rip* és munkatársainak első eredményei, miszerint a trajektóriák váltása, eltolódások társadalmi értékvtáltások következtében jönnek létre, ahogy pl. a bakelit történetére vonatkozó esettanulmány mutatja.

Foglaljuk össze néhány évben azt a szemlélet-módosulást, amely egy ezredvégi technikatörténet-írással szembeni elvárás kezd lenni.

1. *Eltolódás történik az egyedi technikai eszközök kutatásától a „large technological artifacts” és a műszaki rendszerek, valamint a társadalmi-technikai együttesek (sociotechnical ensembles) vizsgálata felé.*

2. *Egyre erősebb az igény a magyarázó történet-írásra, mezo-elméleti szinten is.*

3. *Ezért már semmiképpen sem vizsgálhatók egymás nélkül a technikai objektumok, a társadalmi intézmények és azok az emberi tevékenységek, amelyek a technika kialakítására és használatára vonatkoznak, és amelyeket indukálnak. Ezek analitikusan ugyan szétválaszthatóak, de ez a szétválasztás azt a veszélyt rejti magában, hogy a külön-külön vizsgáltak egyesítése torzításhoz vezet az összképben.*

4. *Előtérbe kerül a történelmi alternatívák keletkezésének és lezáródásának tisztázása mint központi feladat, a „tévedések” és zsákutcák tisztázásának fontossága.*

5. *Első reakcióként azt mondhatjuk, hogy más társadalomtudományok eredményeinek felhasználása elengedhetetlenné vált a technikatörténet-írás számára is.* (Paradigmatikusnak tekinthető Th. P. Hughes és R. Mayntz összetalálkozása, ha csak egy közösen szerkesztett könyv erejéig is.) *Ez igaz, de kevés.* Ma már nem elég a „történeti szociológia” bevonásának igénye abban a formában, ahogy ez a tudománytörténet-írásban, a technikatörténet-írással párhuzamosan már Merton klasszikus, 1938-ban megjelent puritanizmus analízise óta szokásos, mivel ez *intézményszociológiai demarkacionizmuson*, végső soron *tény és érték szétválasztásán* nyugszik, ami konceptuálisan lassan tarthatatlanná válik, mert súlyosan torzítónak bizonyul. *Mindez előtérbe állítja ugyanis az ún. szociálkonstruktivista közelítésmód iránti szükségletet.* Ez ugyanis *behatol az ún. technikai tartalom vizsgálatába is, és mikroszociológiai szinten is érvényesíti azt, megnehezítve ezzel technikai determinista sémák érvényesítését makrotársadalmi szinten is.* (A technika története a maga teljes folyamatában kezd „útfüggőnek” bizonyulni, hogy terminust kölcsönözzünk a termodinamikától.) Ezzel egyfajta *kontra-intuitivitás* kezd érvényesülni. Arról van szó ugyanis, hogy a fejlődési irányok *természetesnek* csak megvalósulásuk után látszanak. A történésznek tehát szinte gyanakodnia kell, ha rekonstrukciója után minden olyan rendben van a jelen helyzetre vonatkozó szemléletmódja szerint. *Konstellációk egymásra következő rendszerei és meghatározott irányokba törekvő erők azok, amelyek résztvesznek bizonyos fejlődésfolyamatok kialakításában, predikálásában,*

<sup>4</sup> Ami sokszor pusztán narratív beszámoló X feltaláló élettörténetéről, találmányaival kapcsolatban.



és járulnak hozzá ezzel lehetséges megvalósulásukhoz, megszilárduló tendenciákká változ(tat)ásukhoz.

Néhány evolúciós modellre utalunk, mielőtt a szociálkonstruktivista irányzatoknak bizonyos alapvető közös jellegzetességeire kitérnénk. Ezek az evolúciós modellek valamennyien azt célozták, hogy *lazítsák a determinista felfogásokat*. Tipikus jellemzőjük a következő: modelljük szerint a mérnöki (technikusi) munka és annak fejlődési „logikája”, autonóm működésmódja gondoskodik a műszaki objektumok (esetleg csak tervben realizált) bizonyos változatairól, amelyek közül társadalmi szelekció, elsősorban pl. gazdasági igény, de kulturális sémák és egyebek is, játszanak szerepet a fennmaradóak, a történelmileg tartósnak bizonyulók kiválasztásában. Azaz ezekben a munkákban *az internalista módon felfogott fejlődés állandó vagy időszakos társadalmi szelekciós kontroll alá helyeződött*. Pl. Bassala ír ebben a modorban a ma közkezen lévő összefoglaló technikatörténetek közül. A már említett közgazdász, gazdaságtörténész Nelson és Winter is hasonló sémában gondolkodtak.

Az előbb mondottakkal szemben valaki azt állíthatja, tényekkel jól alátámasztható, hogy a mérnöki kutatómunka bizonyos, többé-kevésbé zárt intézményi keretekben működik. Nem ezt vitatjuk. Hiszen egyik izgalmas kérdése a mai történetírásnak éppen az, hogy milyen okokból végeznek a különböző tevékenységterületek a társadalomban bizonyos korszakokban demarkacionista, elhatárolódást kialakító munkát, amit azután intézményesítenek, s több-kevesebb szigorúsággal védenek és szankcionál(tat)nak. Fontosnak látszik azonban e mögött azt kimutatni, hogy milyen mechanizmusok vezetnek oda a társadalomban, hogy időről-időre társadalmilag is szankcionált intézményesedések jönnek létre, és ezek részeként hogyan jönnek létre pl. a feltalálást is vezérlő kognitív attitűdök.

Talán az igazán fontos változást egy „relativista”<sup>5</sup> tétel elfogadásán alapuló technikatörténet-szemlélet, a szociálkonstruktivista nézőpont ígéri, amely lazán egyesít különböző törekvéseket. Eszerint valamely műszaki objektum „működőképességének” állítása éppen úgy nem választható el attól a társadalmi közegtől, amelyben működtetésére sor kerül, ahogy a tudományos ismeret „igazságának” állítása és annak igazolása sem választható el attól a közegtől, amelyben az ismeret érvényessége felmerül: mindkettő konstruált és egy viszonyt fejez ki. Az irányzat egyik változata szerint a történet egyszerűen félrevezető lesz, ha nem hivatkozunk az ún. *releváns csoportokra*, ami történeti szociológiát tételez fel az ún. műszaki tartalom, a „technical content” vonatkozásában is. (Csak utalunk a klasszikus, 1984-es példára, W. Bijker és Tr. Pinch cikkére, amivel ez az irányzat tulajdonképpen megjelent: más bicikli volt megfelelő az 1880-as évek tipikus fogyasztóinak, mint a maiak bármely csoportjának. Az ő racionális választásuk nem a mienk. Mi több: ma sokszor szélcsatornában passzítják össze a megfelelő nyergest és a „paripát”, pl. az olimpiai győzelmet áhítók kívánsága szerint, tehát technikai objektum és használója, a szélesebb értelemben vett technikai komplexum a ma releváns társadalmi cél szerint alkalmazkodik egymáshoz a kerékpározás e formája esetében, ahogy ez a lovaglással és hátszló tenyésztéssel mint technikákkal is olyan szépen alakult egy kölcsönös történeti kiválasztó mechanizmusban.)

Nem lehet itt feladatunk, hogy elemezni kezdjük a szociálkonstruktivista technikatörténet-írás „relativizmusát”, és annak filozófiailag kétségtelenül problematikus oldalait, sem tudományszociológiai eredetével nem tudunk foglalkozni. Csak összefoglaljuk itt két alapvető, „deontikus” maximájukat, ahogy én értelmezem. Az első szerint: *„Bármely műszaki objektum sikerének vagy kudarcának történeti kontextusba helyezésénél tartózkodni kell attól, hogy ezen objektum működőképességét vagy nem-működőképességét egyszerűen történetfüggetlen magyarázó elvnek tekintsük, mivel ez maga is – részben(!) – a történeti magyarázandó egy eleme, mégpedig adott történelmi kor strukturált társadalmának megfelelően konkretizált formában.”* Ezen elv bizonyos szimmetriát követel a sikeres és a nem-sikeres találmányok történetének tárgyalása között. Ezzel a működőképesség (nem-működőképesség) magyarázata szükségszerűen ölt komplex formát. Ennek tartalmaznia kell – mai ismereteink szerint, tehát végső soron történeti – tudásunkat arról, hogy

<sup>5</sup> Nem tekintjük feladatunknak itt, hogy leírjuk és elemezzük a „relativista” terminus egymástól lényegileg különböző jelentéseit és következményeiket, mellőzve egyben a (néha dühödtt) tudományfilozófiai vitákra való bármely részletező utalást is.



mi az, amit a természet („törvényei”) megenged(nek), valamint azt, hogy milyen funkcióknak felelt vagy nem felelt meg az adott műszaki objektum, kora elvárásai szerint.<sup>6</sup>

Néha ironikusan felróják e közelítésmódnak, hogy a társadalmi egész oszthatatlan jellegének jogos képzetéből kiindulva, hívei tagadják az analitikus vizsgálati eszközök jól-definiálhatóságát is. Természetesen bizonyos hívek talán valóban ilyen elítélendő módon viselkednek. Fontosabb talán mégis, hogy sokan közülük másképpen járnak el. Abból indulnak ki ugyanis, és ezt lehetne második „deontikus” elvnek nevezni, hogy a technikátörténészeknek nincs joga arra, hogy a „technika”, illetve „társadalom” *időtlen* fogalmaival operáljon, azaz hogy a társadalom és a technika fogalmait *definitórikusan* szembeállítsa egymással. Az igény itt a történetírói „boundary work” kritikus alkalmazására vonatkozik, arra, hogy *az adott kor sajátosságainak megfelelően kell megállapítani, hogy mi technika és mi társadalom, és az analitikusan szétválasztottaknál is ki kell mutatni az egymást kölcsönösen tartalmazást, figyelemmel arra, hogy ne engedjünk túl korai determinisztikus és általánosító elvárásoknak még gyengített, az egymást tartalmazás determinizmusára vonatkozó formában sem. E történetírói rekonstruktív munkának meg kell előznie a másik két, általánosan elismert tevékenységet, a „beágyazottság” és a „visszacsatolás” vizsgálatát, amivel az externalista internalizmusok dolgoznak.*

A szokásos technika-tanulmányokban megtalálható „boundary work” további torzító hatását próbálja kikorrigálni az, amit a francia *actor-network irányzatnál* (Callon stb.) *a heterogén mérnökség* terminusa takar. Ez az irányzat abból indul ki, hogy adott műszaki innováció történet sorsa heterogén tényezők, természetiek és társadalmiak egy „ensemble”-ba való egyesítési próbálkozásait jelenti, *amit a történelmi tér és idő szelektál. Maga a mérnöki tevékenység pedig rendszerint a társadalmi szerepek hely- és időfüggő egyesítéseit jelenti.*

*Három fő irányzata van ma a szociálkonstruktivista technika-kutatásnak:*

a) a T. P. Hughes rendszer modellje,

b) az actor-network modell, illetve a tulajdonképpeni

c) szociálkonstruktivista modell, valamint annak variánsai. Ezek *evolucionista modellek*, variációkban, mutációkban és szelekciókban gondolkodnak, de az evolúciót „sociotechnical ensemble” keretében tárgyalják. Különböznek egymástól pl. abban, hogy mennyire próbálnak *kaotikus jelleget* kimutatni a vizsgált történetben (az indokolatlan determinizmust kiűzni;) (Callon pl. az elektroautó kudarcának elemzésekor), abban, hogy mennyire hangsúlyozzák a *mérnök mint heterogén tevékenységet folytató aktivista* jellegzetességeit, aki folytonos aktív alkalmazkodással építi be puhának, alakíthatónak bizonyuló végtermékébe, a műszaki objektumba vagy eljárásba az új és új elvárásokat, s akit nem a legjobb megoldás, idő és tér független platonisztikus ideája vezérel. Heterogén tevékenységet folytat, küzd az elismertetéséért pl. retorikai síkon is, célorientáltan nyúlva gazdaságtudományi stb. érveléshez és ezen alapuló technikai módosításhoz is, ha szükségesnek látja. (A történészek pedig esetleg csak Hughes nyomdokaiban járnak, amikor egy-egy találmány esetében a megváltozott műszaki rendszert kutatják, ahogy ő úttörő módon tette az újfajta iránytű és a fahajóról a vashajóra való áttérés mint műszaki feltételrendszer megváltozásának vizsgálatával.)

A szociálkonstruktivista irányzatok a cselekvés és egyediségének hangsúlyozásával a strukturális és univerzális feltételekkel szemben, illetve a holisztikus determinációnak a hangsúlyozásával a szférák autonómián alapuló kölcsönhatásával szemben, elsősorban retorikájukban, minden bizonynyal több vonatkozásban is *túllöttek céljukon*. Ma a több oldalról érkező és mindennek, csak kellemesnek nem nevezhető kritika következtében hangsúlytevéseik kibővültek. Szótáruk már tartalmazza pl. a „kváziautonómia”, vagy a „national style” kulcsfogalmakat is, a korábban Hughes által bevezetett „technológiai momentum” mellett, amelyek kiindulópontot adnak ahhoz, hogy szociálkonstruktivista módon számoljanak be arról, ami korábban az internalista gondolkodás kodifikált térénak tűnt. Ami fontos tanácsnak tűnik az elkésett csatlakozó számára, az mégis az, hogy ne higgyen a revolúcióban mint körforgásban, hanem inkább az irreverzibilitást fogadja el

<sup>6</sup> Nincs arra lehetőség itt, hogy a klasszikus konstruktivista írások relativizmus koncepciójával szemben, szerintem döntő, eltérést elemezzem. Az itt jelzett koncepció közvetíteni kíván az internalizmus és a szociálkonstruktivista relativizmus között.



„gyökérmetafórának”, pontosabban az irreverzibilitás és a revolúció egymást tartalmazását, azaz azt a tanulságot ebből a meta-technikatörténet-írási kalandozásból, hogy a technika-kutatás szociálkonstruktivista tíz éve után már nem lehet internalizmust sem a régi módon folytatni, függetlenül az új irányzat néhány alapvető hibájától.

Az írott változat, ellentétben az előadással, még hosszabb megjegyzés szintjén sem tud foglalkozni a mai technikatörténet-írás egy újabb problémakörével. Itt a technikatörténet-írás egy ideológiai, a mérnökség autonómia-igényének megfelelő feladatvállalásáról van szó, amikor *a mérnöki gondolkodásnak, elsősorban a tervezésnek az alkalmazott tudomány kategóriájába gyömöszölhetetlen jellegét* próbálják meg bizonyítani. Csak utalásként kiemelhetjük *E. Layton* hetvenes évebeli kutatásai mellett *W. Vincenti* munkásságát aerodinamikai mérnöki problémák felvetése és megoldása genuin jellegének tisztázására. A történet-írói üzenet ezzel az „egyre inkább alkalmazott tudomány jelleget öltő mérnöki tevékenység” mítosszá való degradálása.

\*

A tanulmány messze meghaladja a rendelkezésre bocsátott kereteket. Ezért az olvasó megbocsátja talán, hogy irodalmi hivatkozásokkal nem bővítettük ezt a terjedelmet, mivel feltételezhető, hogy az olvasó bőségesen tud ezekről és így minden nehézség nélkül azonosítja mind a hivatkozást, mind pedig a kontextust.